



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

LEAUTE Antoine

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☐0 ☒1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☒5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 4 entêtes sont +141/1/xx+...+141/4/xx+.

**Q.2** Que ne traite pas la théorie des langages ?

☐ l'ADN ☒ HTML ☐ Java ☐ l'écrit ☒ la voix

**Q.3** Pour tout langage  $L$ , le langage  $L^+ = \cup_{i>0} L^i$

☐ contient toujours  $\epsilon$  ☐ ne contient pas  $\epsilon$  ☒ peut contenir  $\epsilon$  mais pas forcément

**Q.4** Soit le langage  $L = \{a, b\}^*$ .

☐  $\text{Suff}(L) \cup \text{Pref}(L) = \emptyset$  ☐  $\text{Suff}(L) \cap \text{Pref}(L) = \emptyset$  ☒  $\text{Suff}(L) = \text{Pref}(L)$   
☐  $\text{Suff}(L) \subseteq \text{Pref}(L)$

**Q.5** Que vaut  $\text{Suff}(\{ab, c\})$  :

☐  $\{b, c, \epsilon\}$  ☐  $\{b, \epsilon\}$  ☐  $\emptyset$  ☐  $\{a, b, c\}$  ☒  $\{ab, b, c, \epsilon\}$

**Q.6** Que vaut  $\overline{\{a\}\{b\}^*} \cap \{a\}^*$

☐  $\{a, b\}^* \{b\} \{a, b\}^*$  ☐  $\{b\} \{a\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{a\} \{b\}^* \{a\}$  ☒  $\{\epsilon\} \cup \{a\} \{a\} \{a\}^*$   
☐  $\{a\} \{b\}^* \cup \{b\}^*$

**Q.7** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $e \cdot f \equiv f \cdot e$ .

☒ faux ☐ vrai

**Q.8** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $(e + f)^* \equiv e^*(e + f)^*$ .

☒ vrai ☐ faux

**Q.9** Un langage quelconque

☐ n'est pas nécessairement dénombrable  
☒ est toujours inclus ( $\subseteq$ ) dans un langage rationnel  
☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle  
☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $a \in \Sigma$ ,  $L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$ , on a  $L_1^* = L_2^* \implies L_1 = L_2$ .

☒ vrai ☒ faux

**Q.11** L'expression Perl  $'([-+]*[0-9A-F]+[-+/*])^*[-+]*[0-9A-F]+'$  n'engendre pas :

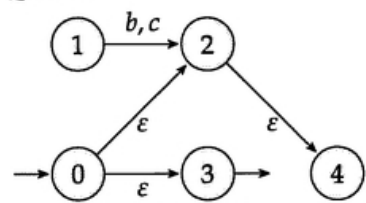


- 2/2
- ☐ '0+1+2+3+4+5+7+8+9'
- ☐ 'DEADBEEF'
- ☒ '(20+3)\*3'
- ☐ '--+1+--+2'

Q.12 Un automate fini non-déterministe à transitions spontanées peut avoir plusieurs états initiaux.

- 2/2
- ☐ faux
- ☒ vrai

Q.13



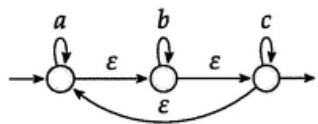
Quels états appartiennent à la fermeture avant de l'état 2 :

- 0/2
- ☐ 0
- ☐ 1
- ☒ 4
- ☐ 3
- ☒ 2
- ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.14 Combien d'états a l'automate de Thompson auquel je pense ?

- 2/2
- ☒ 4
- ☐ 7
- ☐ 9
- ☐ 1

Q.15



Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?

- 2/2
- ☐
- ☐
- ☐
- ☐
- ☒

Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents ?

- 2/2
- ☒
- ☒
- ☐
- ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{ \text{gears}^n \mid \forall n \in \mathbb{N} \}$  est

- 2/2
- ☐ vide
- ☒ non reconnaissable par automate fini
- ☐ fini
- ☐ rationnel

Q.18 A propos du lemme de pompage

☐ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas forcément rationnel

☐ Si un langage le vérifie, alors il est rationnel

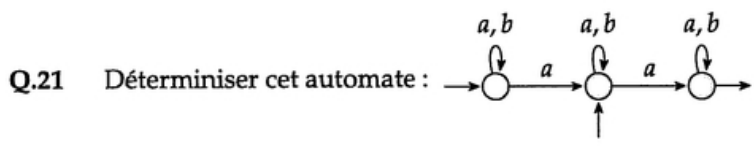
☒ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas rationnel

Q.19 Si  $L_1 \subseteq L \subseteq L_2$ , alors  $L$  est rationnel si :

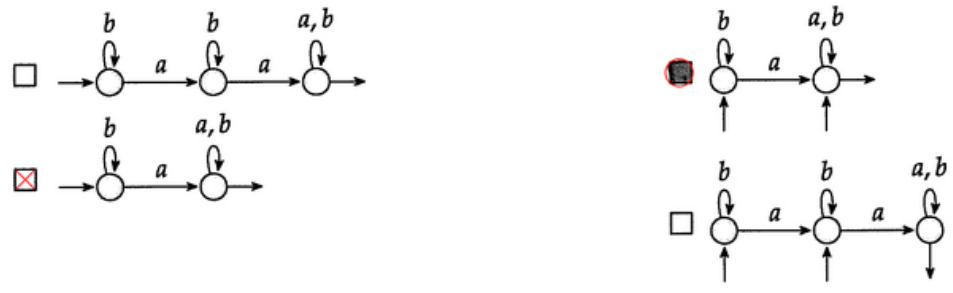
- 1/2
- ☒  $L_2$  est rationnel
- ☐  $L_1, L_2$  sont rationnels
- ☒  $L_1, L_2$  sont rationnels et  $L_2 \subseteq L_1$
- ☐  $L_1$  est rationnel

Q.20 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b, c, d\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a + b + c + d)^* a (a + b + c + d)^{n-1}$ ) :

- 0/2
- ☐  $\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$
- ☐  $4^n$
- ☒  $2^n$
- ☐ Il n'existe pas.



-1/2



Q.22 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

0/2

- ☒ Différence symétrique    ☒ Union    ☒ Intersection    ☒ Complémentaire  
☒ Différence    ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.23 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

0/2

- ☐  $Rec \supseteq Rat$     ☒  $Rec = Rat$     ☐  $Rec \subseteq Rat$     ☐  $Rec \not\subseteq Rat$

Q.24 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

0/2

- ☒ Sous-mot    ☒ Pref    ☒ Fact    ☒ Suff    ☒ Transpose  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.25 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

0/2

- ☒ oui, toujours    ☐ jamais    ☐ rarement    ☐ souvent

Q.26 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...

2/2

- ☐ a des transitions spontanées    ☐ est déterministe    ☒ accepte le mot vide  
☐ accepte un langage infini

Q.27 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

0/2

- ☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel    ☒ Oui    ☐ Cette question n'a pas de sens  
☐ Non

Q.28 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b\}^+$ ?

2/2

- ☐ Il en existe plusieurs!    ☒ 2    ☐ 1    ☐ 3

Q.29 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement?

0/2

- ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$     ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$     ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$   
☒  $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$

Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$ ?

2/2

- ☐ 1    ☐ Il en existe plusieurs!    ☒ 2    ☐ 26    ☐ 52

Q.31 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des palindromes (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

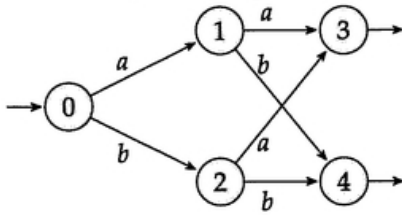


0/2

- ☐ Il existe un  $\epsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$     ☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage  
☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$     ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

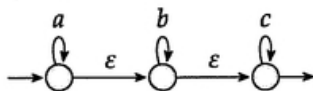
Q.32 ☹️ Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

2/2



- ☐ 0 avec 1 et avec 2  
☒ 3 avec 4  
☐ 2 avec 4  
☒ 1 avec 2  
☐ 1 avec 3  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.33



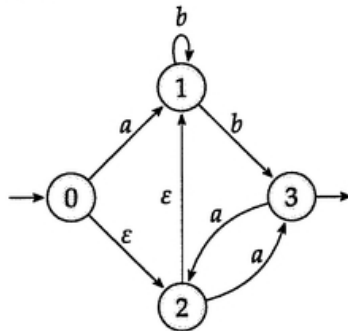
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

0/2

- ☐  $(a + b + c)^*$     ☒  $a^*b^*c^*$     ☐  $(abc)^*$     ☐  $a^* + b^* + c^*$

Q.34

2/2

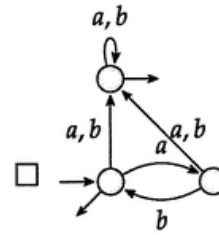
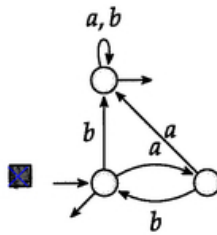
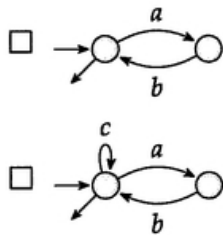


Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

- ☒  $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$

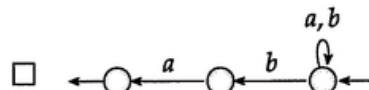
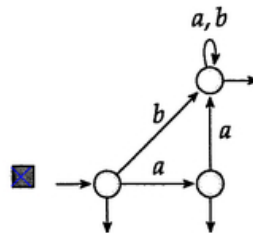
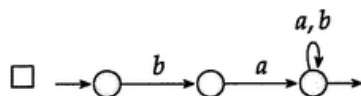
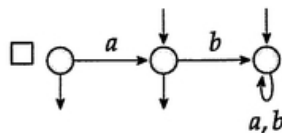
Q.35 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de

2/2



Q.36 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de

2/2



Fin de l'épreuve.